



Universidade Federal de São Paulo  
Campus Baixada Santista  
Departamento de Ciências da Saúde



Av. Ana Costa, 95 – Vila Mathias – Santos – SP - CEP: 11060-001, Fone/Fax: (13) 32218058.

---

**Camila Gomes de Castro**

**Estudo da correlação da deformidade torácica e da mecânica  
respiratória em pacientes submetidos à cirurgia de correção de  
escoliose idiopática**

**SANTOS  
2010**



**Camila Gomes de Castro**

**Estudo da correlação da deformidade torácica e da mecânica respiratória em pacientes submetidos à cirurgia de correção de escoliose idiopática**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a  
Universidade Federal de São Paulo – Campus Baixada Santista  
como parte dos requisitos para obtenção do  
título de bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Milena Carlos Vidotto  
Co-orientador: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Patrícia Rios Poletto

Santos

2010

## Ficha Catalográfica

Castro, Camila Gomes

**Estudo da correlação da deformidade torácica e da mecânica respiratória em pacientes submetidos à cirurgia de correção de escoliose idiopática/ Camila Gomes de Castro.** - Santos, 2010.

32. f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – Campus Baixada Santista, 2010  
Curso: Fisioterapia  
Orientador: Milena Carlos Vidotto

1. escoliose 2. mecânica respiratória I. Milena Carlos Vidotto II. Avaliação da conformidade torácica com associação da mecânica respiratória em pacientes submetidos à cirurgia de correção de escoliose idiopática III. Santos - Campus Baixada Santista.

CDD 615.82

CASTRO, Camila Gomes

**Estudo da correlação da deformidade torácica e da mecânica respiratória em pacientes submetidos à cirurgia de correção de escoliose idiopática**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência  
parcial para obtenção do título de  
Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Milena Carlos Vidotto

Julgamento:\_\_\_\_\_ Assinatura:\_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Liu Chiao Yi

Julgamento:\_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Liria Yuri Yamauchi

Julgamento:\_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

## **DEDICATÓRIA**

Ao meu pai, Wagner pelos esforços,  
incentivos e palavras de carinho durante toda minha  
vida especialmente nas fases de dificuldade.

A minha mãe, Silvia pelo amor e  
fé de que tudo daria certo.

## **AGRADECIMENTOS**

À equipe do Dr. Alberto Ofenhejm Gotfryd do Ambulatório de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Santos por permitir a realização do trabalho, selecionar os pacientes avaliados e incentivar a realização das mesmas.

À minha professora e orientadora Milena Carlos Vidotto, que com muita dedicação incentivou meus estudos, pesquisas e sempre acreditou na minha competência.

A minha querida amiga Mariana de Grande com quem tive o prazer conviver esses anos com muita alegria, sempre oferecendo a ajuda que fosse necessária, com paciência e carinho.

Aos meus amigos e colaboradores Lucas, Nelson, Tayla e Laís pelo auxílio durante as avaliações, dedicação durante a pesquisa e convivência harmoniosa durante essa que foi a melhor época da minha vida.

As professoras Liu Chiau e Patrícia Poletto pela colaboração e encorajamento para eu e meus colegas realizarmos nossos trabalhos.

Ao meu querido Pedro pelo amor e carinho oferecido e por compreender a importância desse trabalho.

Aos meus pais por toda a dedicação e esforço que me ofereceram para estudar na UNIFESP, respeitando minhas decisões e me acompanhando em cada passo dado.

À Deus por tudo conquistei até hoje.

## RESUMO

**Introdução:** A escoliose é uma deformidade complexa da coluna vertebral, nos três planos do corpo, cujo principal componente é o desvio lateral anormal no plano frontal. As vértebras envolvidas são forçadas a realizar rotação que, quando localizada no nível torácico, causa impacto na caixa torácica. A distorção da caixa torácica associada à deformidade vertebral contribui para a mecânica ventilatória alterada no lado oposto da curva. **Objetivo:** Verificar as alterações da caixa torácica por meio do programa SAPO e quantificar as alterações geradas pela correção cirúrgica na distorção da caixa torácica e na função pulmonar. **Método:** Os pacientes com diagnóstico de escoliose idiopática provenientes do Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Santos foram avaliados no pré-operatório e no 30º dia de pós-operatório. A avaliação consistia em anamnese, fotogrametria (segundo o protocolo sugerido pelo SAPO), espirometria (CVF, VEF1%, PEF%, PFT) e manovacuometria (Pimáx% e Pemáx%). Para a avaliação do tórax, foram utilizados pontos anatômicos específicos e criados ângulos e distâncias na região torácica. Os ângulos (A) e distâncias (D) criados foram: A1 (acrômio/manúbrio/acrômio), A2 (acrômio/xifóide/acrômio), A3 (inframamilar direito/xifóide/inframamilar esquerdo), A4 (desvio lateral), A5 (inclinação de tronco), A6 (inframamilar/inferior da escápula/acrômio), A7 (C7/acrômio/T3) e as distâncias D1 (xifóide-última costela inferior do lado direito e esquerdo) e D2 (manúbrio-última costela inferior do lado direito e esquerdo). **Resultados:** Foram avaliados nove indivíduos no pré e pós-operatório. Houve diminuição significativa da CVF, ( $p \leq 0,05$ ) aumento significativo ( $p \leq 0,05$ ) dos ângulos A4, A5 e A7 e da distância D2 direita e esquerda no pós-operatório. As variáveis respiratórias apresentaram correlações moderadas e fortes no pré-operatório com os ângulos A1 A5 A6 e A7. No pós-operatório, as variáveis respiratórias apresentaram correlações moderadas com os ângulos A1, A2, A3 e A5 e as distâncias D1 e D2 direito. **Conclusões:** Existe correlação da deformidade torácica, avaliada pelo SAPO, com alterações da função pulmonar, da força de músculos respiratórios e da tosse. Esses resultados mostram a importância de um acompanhamento da evolução da escoliose, uma vez que esse tipo de alteração pode comprometer a mecânica respiratória e sugerem que o SAPO é uma ferramenta eficaz de avaliação da distorção torácica.

**PALAVRA-CHAVE:** escoliose idiopática, avaliação respiratória, espirometria, deformidade torácica.

## ABSTRACT

**Introduction:** Scoliosis is a complex deformity of the spine in three planes of the body, whose main component is the abnormal lateral deviation in the frontal plane. The involved vertebrae are forced to perform rotation when located at the thoracic level, impacts the rib cage. The distortion of the chest deformity associated with vertebral mechanical ventilation contributes to change in the opposite side of the curve. **Objective:** To investigate the changes of the chest cavity through the program SAPO and quantify the changes produced by surgical distortion of the chest and pulmonary function. **Method:** Patients diagnosed with idiopathic scoliosis from the Department of Orthopedics and Traumatology, Hospital Santa Casa de Santos were evaluated preoperatively and at day 30 postoperatively. The evaluation consisted of history, photogrammetry (following the protocol suggested by SAPO), spirometry (FVC, FEV1%, PEF%, PFT) and manometer (MIP and MEP%). For the evaluation of the chest were used specific anatomic points and created angles and distances in the chest. The angles and distances were created: acromion / notch / acromion, acromion / xiphoid / acromion point / xiphoid / inframamilar point, lateral, trunk inclination, C7/acrômio/T3, inframamilar / lower scapular / acromion distance between process xiphoid and last ribs and the distance between the manubrium and ribs. Results: Nine individuals. Significant decrease in FVC in the postoperative period ( $p \leq 0.05$ ). Significantly greater ( $p \leq 0.05$ ) angles A4, A5 and A7 and the distance D2 right and left postoperatively. Respiratory variables showed moderate and strong correlations preoperatively with the angles A1 and A5 A6 A7 and postoperative respiratory variables showed moderate correlations with the angles A1, A2, A3 and A5 and the distances D1 and D2 right. **Conclusions:** there is a correlation of thoracic deformity was evaluated by SAPO, with changes in lung function, respiratory muscle strength and cough. These results show the importance of monitoring the development of scoliosis, since such changes can compromise respiratory mechanics, and suggest that SAPO is an effective tool for evaluating the thoracic distortion.

**KEY-WORDS:** Idiopathic scoliosis, respiratory evaluation, spirometry, chest deformity.



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>12</b>
2.1 Critérios de Inclusão .....	12
2.2 Critérios de Exclusão .....	13
2.3 Casuística .....	13
2.4 Materiais .....	13
2.5 Método .....	14
2.5.1 Anamnese.....	14
2.5.2 Marcação dos pontos e fotogrametria.....	14
2.5.2.1 Análise das fotografias.....	16
2.5.3 Avaliação das alterações da caixa.....	16
2.5.4 Avaliações respiratórias.....	17
2.5.4.1 Força dos músculos respiratórios.....	17
2.5.4.2 Pico de fluxo de tosse.....	18
2.5.4.3 Função pulmonar.....	18
<b>3.0 ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>4.0 RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
4.1 Avaliação pré e pós-operatória .....	19
4.2 Correlação das alterações torácicas e das variáveis respiratórias no pré operatório .....	20
4.3 Correlação das alterações torácicas e das variáveis respiratórias no pós operatória .....	21
<b>5.0 DISCUSSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>6.0 CONCLUSÕES.....</b>	<b>24</b>
<b>7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>25</b>
<b>8.0 ANEXOS.....</b>	<b>28</b>

## **1.0 INTRODUÇÃO**

A escoliose é uma doença que desenvolve principalmente nas fases de crescimento corporal (Oliveira, 2004). É definida como uma deformidade complexa da coluna vertebral, nos três planos do corpo (frontal, sagital e transversal), cujo principal componente é o desvio lateral anormal no plano frontal (Bassani, 2008; Borgui 2008). Uma vez que a coluna se mantém curvada de modo anormal, as vértebras envolvidas são forçadas a realizar rotação. Se a rotação ocorre no nível torácico, a torção da vértebra causa impacto na caixa torácica e pode resultar em protuberância da costela no lado oposto da curva (Bonato, 2005).

A escoliose pode é classificada em não-estrutural ou estrutural. A primeira é caracterizada pela ausência de alterações morfológicas nos ossos. Consiste em uma curvatura flexível e corrigida na inclinação lateral. Já a segunda consiste em uma curvatura inflexível, que persiste até mesmo na inclinação lateral (Bassani, 2008). A escoliose idiopática constitui cerca de 90% de todos os casos de escoliose, sendo a mais comum a do adolescente (Lenssinck et al., 2005; Weiss, 2008). A escoliose idiopática do adolescente (EIA) tem prevalência de 2% a 3% dos indivíduos de 11 a 17 anos de idade, sendo que a sua progressão é mais freqüente em meninas (Romano, 2008). A escoliose pode causar desalinhamento escapular falta de assimetria entre ombros, na caixa torácica e na pelve do paciente. Uma pelve assimétrica pode levar à falta de equilíbrio do tronco e fazer com que o paciente pareça inclinado para um dos lados (Faria, 2006, Badaró, 1995).

A caixa torácica é uma região que têm íntima relação com os pulmões, uma vez que são unidos pelas pleuras ligadas aos músculos intercostais e diafragma, de tal maneira que seu sincronismo entre caixa torácica, pulmões e músculos é essencial para uma boa troca gasosa (Ferreira, 2009). A mecânica ventilatória normal depende de uma caixa torácica complacente com excursão livre durante todo o ciclo respiratório. A distorção da caixa torácica associada à deformidade vertebral contribui para a mecânica ventilatória alterada e para diminuição da capacidade dos indivíduos com escoliose idiopática para realizar atividades físicas. Os fatos de a doença ser progressiva e cursar com fraqueza muscular crônica contribuem para a falta de condicionamento cardiorrespiratório e musculoesquelético (Alves, 2006). Além disso, a distorção da caixa torácica pode prejudicar a inspiração, impedindo a respiração profunda e a tosse, conseqüentemente dificultando a eliminação de secreções e a ventilação alveolar (Lin, 2001, McCool, 2006). Portanto, as deformidades vertebrais podem levar a insuficiência cardiorrespiratória, compressões medulares, quadros dolorosos, problemas psicoemocionais devidos a uma imagem corpórea negativa e, eventualmente, por essas causas, podem levar a uma mortalidade aumentada em comparação com a população geral. Sendo assim, é

necessário tratamento para evitar complicações, uma vez que prejudicam a função pulmonar por reduzir a eficiência mecânica da caixa torácica (Chng et al., 2003; Bonato et al., 2005).

O tratamento cirúrgico é feito por meio de artrodese da coluna vertebral, sendo indicada em curvaturas rígidas acima de 45° pelo método de Cobb, em indivíduos em fase final de crescimento, com o objetivo de promover fusão entre as vértebras para a manutenção da função respiratória. Por outro lado, esta fusão desencadeia o desequilíbrio da coluna vertebral, devido à mudança biomecânica na correção do tronco. (Vicent, 2007).

Existe na literatura e na prática cirúrgica grande discussão acerca do método ideal para a correção das deformidades da coluna vertebral e grande evolução tem ocorrido nos últimos anos como consequência do desenvolvimento de novos implantes e sistemas, que tem procurado obter a correção tridimensional das deformidades e manutenção das curvas do plano sagital, por meio de artrodeses curtas (Defino, 1997).

Apesar da relevância das condições biomecânicas da caixa torácica para sistema respiratório, estudos relacionados a tal objeto são escassos na literatura. Para o profissional envolvido na reabilitação, a avaliação minuciosa é o passo inicial e fundamental para indicação e acompanhamento da fisioterapia. Entretanto, essa avaliação é feita, muitas vezes, com base no empirismo e na subjetividade do examinador, havendo pouca reprodutibilidade. A escassez de métodos de avaliação dificulta o tratamento, pois, não há como quantificar de forma objetiva a eficácia do tratamento realizado.

A tentativa de validar os métodos de avaliação empíricos e subjetivos, comumente aplicados pelos fisioterapeutas, foi relatada em alguns estudos em adultos, comparando-se tais parâmetros de avaliação com técnicas mais objetivas como fotografias e raios-X. Em tais estudos, verificou-se que a avaliação postural realizada por meio da inspeção visual do paciente apresentava pouca acurácia, além de baixa reprodutibilidade entre os diversos avaliadores (Bryan et al., 1990; Fedorak et al., 2003; Iunes et al., 2009). Tais pesquisas reforçaram a necessidade de utilizar algum método mais objetivo de avaliação das condições posturais e osteo-musculares em tais pacientes.

Dessa forma, atualmente, têm-se buscado novas formas de avaliar, de modo objetivo, as alterações das caixas torácicas, que pudessem ser realizados quantas vezes fossem necessárias e sem efeito nocivo. Assim, o desenvolvimento tecnológico possibilitou o uso de algumas técnicas de fotografias para avaliar as condições musculoesqueléticas (Vieira, 2009).

Para avaliação de alterações posturais, uma eficiente alternativa está na utilização do Software de Avaliação Postural (SAPO). O SAPO consiste em um programa para

computador, gratuito que pode ser utilizado por profissionais da saúde para a mensuração da posição, comprimento, ângulo e alinhamento, entre outras propriedades, dos segmentos corporais de um indivíduo (Protocolo SAPO de Medidas, 2009).

Para isso, é necessário o registro de fotografias do corpo inteiro do indivíduo em diferentes posturas e planos. A partir das fotografias o programa fornece diversas medidas relevantes para a avaliação postural além de ser possível medir distâncias e ângulos de livre escolha do profissional. É importante destacar que o SAPO não tem como objetivo substituir exames tradicionais, como a radiografia, mas sim funcionar como um mecanismo de auxílio de diagnóstico (Protocolo SAPO de Medidas, 2009).

A confiabilidade da análise oferecida pelo referido programa depende da qualidade das informações fornecidas a ele. Desta forma, foram definidas com rigor a localização dos pontos anatômicos e a formulação de tutorial científico que, de maneira objetiva, pudesse auxiliar o usuário na colocação dos marcadores e diminuir o erro na análise das fotografias (Protocolo SAPO de Medidas, 2009).

Dessa forma, considerando que as alterações da escoliose causam deformidades na caixa torácica, prejuízos no quadro respiratório e considerando a falta de estudos que quantifiquem estas alterações torácicas, este estudo se propõe a verificar se essas alterações podem ser expressas de forma objetiva por meio do programa SAPO e se propõe também a quantificar as alterações geradas pela correção cirúrgica na distorção da caixa torácica e na função pulmonar.

## **2.0 MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo foi um coorte prospectivo. Os pacientes com diagnóstico de escoliose idiopática do adolescente eram provenientes do Departamento de Ortopedia e Traumatologia do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Santos, sendo avaliados no pré-operatório e no 30º dia de pós-operatório. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (CEP: 0244/10).

### **2.1 Critério de inclusão**

Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, que apresentavam curvatura espinal superior a 45 graus de Cobb e indicação cirúrgica para correção de escoliose idiopática do adolescente; pacientes ou responsáveis que concordaram em participar da pesquisa, assinando

o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo Comitê de Controle Ético de Pesquisa Clínica da Universidade Federal de São Paulo (cep: 0249/10).

## 2.2 Critério de exclusão

Foram excluídos pacientes com história prévia ou atual de doenças cardíacas ou pulmonares e pacientes que por qualquer motivo não conseguiram realizar as avaliações propostas.

## 2.3 Casuística

A metodologia obedeceu a ordem do organograma representado pela figura 1.

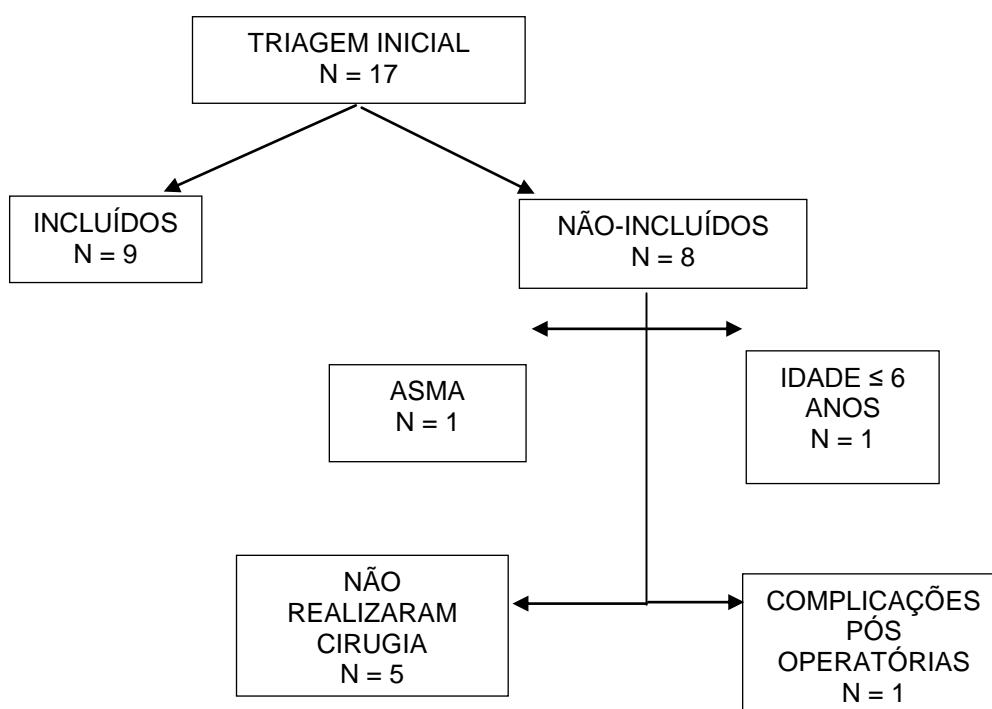


Figura 1 – Organograma de seleção dos pacientes avaliados.

## 2.4 Materiais

Para a coleta destes dados foram necessários os seguintes materiais: máquina fotográfica com disparador manual (SONY- Cyber Shot, DCS-W30), tripé profissional, bolas de isopor de 25 mm de diâmetro, fita adesiva dupla face, fita métrica, trena, tapete de EVA, fio de prumo, microcomputador com impressora.

## **2.5 Método**

Os pacientes passaram por um circuito de avaliações no pré e pós-operatório que incluiu anamnese, fotogrametria, espirometria e manovacuometria. Essas mesmas avaliações foram repetidas após um mês de pós-operatório.

### **2.5.1 Anamnese**

Os pacientes foram submetidos a anamnese (anexo II), na qual foi avaliada a presença de pneumopatias e cardiopatias, como critério de exclusão do estudo.

### **2.5.2 Marcação de pontos e fotogrametria**

Para a avaliação do tórax, foram utilizados os pontos anatômicos relatados em estudos de Vieira (2009). Estes foram marcados na pele, pela fixação de bolas de isopor com auxílio de fita adesiva dupla face, conforme descrito pelo tutorial do SAPO. Os pontos marcados bilateralmente foram:

1. Manúbrio do esterno: O marcador será colocado na margem superior do manúbrio, abaixo da incisura jugular, mais especificamente no ponto médio entre as duas articulações esternoclaviculares.
2. Apêndice xifóide: Para sua localização será realizada a palpação do bordo inferior das últimas costelas em direção a região medial do tórax. Sua localização está no encontro das últimas costelas, no chamado ângulo de Sharp.
3. Acrômio: O marcador será fixado na margem lateral do acrômio. O examinador percorrerá a clavícula a partir do esterno em direção ao ombro. A primeira saliência óssea a ser palpada será a extremidade acromial da articulação acromioclavicular, em seguida um pouco mais abaixo a próxima estrutura óssea facilmente palpável será a margem lateral do acrômio. Para não confundir com o tubérculo maior do úmero, o dedo do examinador será mantido no ponto ósseo e, será realizada a rotação lateral do braço com o antebraço em flexão do paciente. Se o examinador sentir a estrutura óssea se mover durante o movimento do braço, então este é o tubérculo maior do úmero e não a margem lateral do acrômio.
4. Última costela: localizada na linha reta descendente perpendicular aos mamilos, no ponto de cruzamento da última costela dessa região.

5. Região inframamilar: localizada na metade da distância traçando-se uma linha reta descendente ao corpo entre o mamilo e a última costela dessa região.
6. Ângulo inferior da escápula: O marcador será colocado no ângulo inferior da escápula.
7. Espinha ilíaca ântero-superior: o avaliador coloca suas mãos sobre as cristas ilíacas e estende seus polegares anterior e inferiormente em uma diagonal em direção ao ramos púbicos. A protuberância mais proeminente é a EIAS e o marcador será colocado nela bilateralmente.
8. Processo espinhoso da sétima vértebra cervical (C7): o avaliador deverá localizar o processo espinhoso que presume ser C7 e coloca um dedo no processo espinhoso acima e outro no processo espinhoso abaixo deste e pedirá ao paciente que faça a flexão do pescoço e volta a posição inicial. O processo espinhoso de C7 é o último que se movimenta e o marcador deve ser colocado nele;
9. Processo espinhoso da terceira vértebra torácica (T3): após a localização do processo espinhoso de C7 o avaliador deve continuar palpando os processos espinhosos torácicos e descer contando-os até alcançar o processo espinhoso de T3 e colocar o marcador neste ponto;

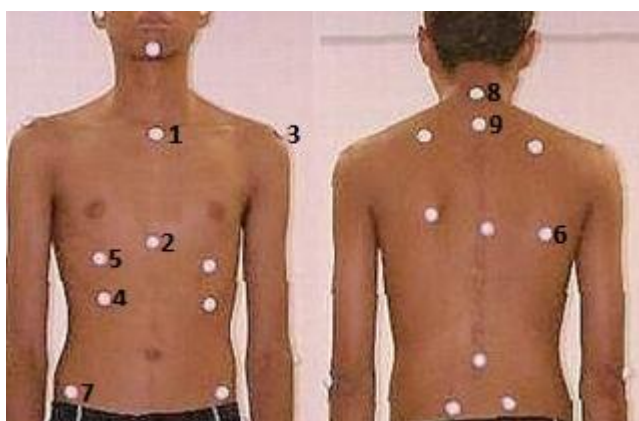


Figura 2 – Pontos anatômicos onde foram fixamos os marcadores.

Para a fotografia os indivíduos deveriam permanecer em posição ortostática em um local previamente marcado, a uma distância de 3,0 m da máquina fotográfica. A máquina digital estava posicionada paralela ao chão, com auxílio de um tripé profissional posicionado na metade da altura do indivíduo. Foi posicionado um fio de prumo no teto da sala de avaliação para calibração das fotos em posição vertical. As fotografias foram nas vistas

anterior, posterior, lateral esquerda e lateral direita trajando roupa de banho para a visualização dos marcadores. Um tapete em EVA foi utilizado para que a posição dos pés seja marcada e mantida em todas as vistas.

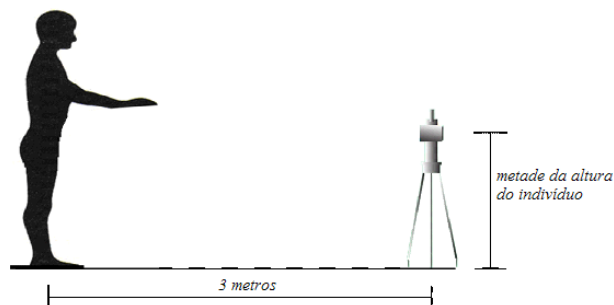


Figura 3 – Posicionamento para as fotografias

### 2.5.2.1 Análise das fotografias

Para análise as fotografias foram enviadas para computador com programa Software para Avaliação Postural – SAPO devidamente instalado.

Ao abrir o programa, inicialmente foram colocados os dados para identificação do paciente e, após abrir a foto, foi feita a calibração da mesma visando definir a posição da fotografia em relação ao posicionamento da máquina e definir uma escala.

Para a definição da posição da fotografia era necessária realização do cálculo da projeção do centro de gravidade na base de suporte esteja correto e para que as posições dos pontos digitalizados e a medida das distâncias entre pontos sejam dadas em centímetros e não em *pixels*.

A análise dos pontos anatômicos foi realizada utilizando-se o programa SAPO e obedeceu a seguinte rotina: abertura da foto, zoom de 150%, calibração da imagem a partir do fio de prumo, marcação dos pontos anatômicos e produção de relatório sobre a localização dos pontos no espaço a partir das coordenadas X (horizontal) e Y (vertical).

Após a calibração das fotografias, estas foram analisadas de acordo com os ângulos medidos entre os pontos anatômicos previamente demarcados.

### 2.5.3 Avaliação das alterações da caixa torácica

Foram estudados pontos anatômicos da região do tórax e os seguintes ângulos (A) e distâncias (D) foram criados (Figura 4):



### Vista anterior

- A1 (acrômio/manúbrio/acrômio): ângulo formado entre o acrômio direito, o manúbrio do esterno e o acrômio esquerdo;
- A2 (acrômio/xifóide/acrômio): ângulo formado entre o acrômio direito, o processo xifóide e o acrômio direito;
- A3 (inframamilar direito/xifóide/inframamilar esquerdo): ângulo formado entre o ponto inframamilar direito, o processo xifóide e o ponto inframamilar esquerdo;
- A4 (desvio lateral): ângulo formado pelo ponto mais profundo da cintura e as bordas superior e inferior da cintura;
- A5 (ângulo de inclinação do tronco): ângulo formado pela intersecção das retas 1 e 2:
  - Reta 1: passa pelos acrômios direito e esquerdo
  - Reta 2: passa pelas espinhas ilíacas ântero-superiores
- D1 direita e esquerda (xifóide-última costela inferior do lado direito e esquerdo): distância entre o processo xifóide e o ponto da última costela do lado direito e esquerdo;
- D2 (manúbrio-última costela inferior do lado direito e esquerdo): distância entre o manúbrio do xifóide e o ponto da última costela do lado direito e esquerdo;

### Vista lateral

- A6 direito e esquerdo: ângulo criado entre o ponto inframamilar, o ângulo inferior da escápula e o acrômio nas vistas laterais direita e esquerda.

### Vista posterior

- A7 direito e esquerdo (C7/acrômio/T3): ângulo formado entre o ponto da sétima vértebra cervical (C7), o acrômio e o ponto da terceira vértebra torácica (T3).

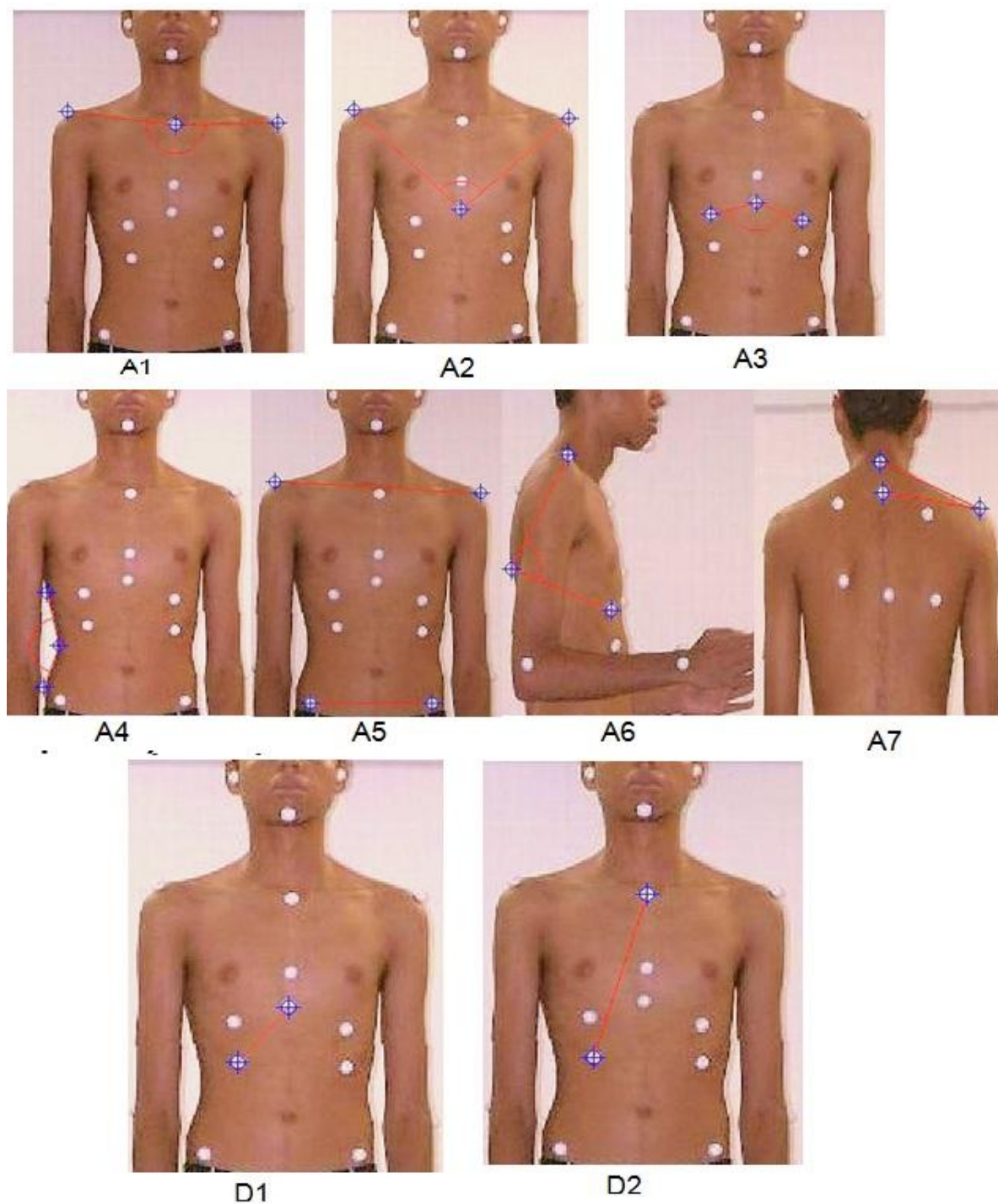


Figura 4 – Esquemática dos Ângulos (A) e distâncias (D) que foram selecionados.

## 2.5.4 Avaliações respiratórias

### 2.5.4.1 Força dos músculos respiratórios

A força dos músculos respiratórios foi traduzida através da medida das pressões inspiratória e expiratória máximas (PImáx e PEmáx). Estas foram avaliadas através de um

manovacuômetro marca Comercial Médica, com o paciente sentado com tronco apoiado em encosto. Foi solicitado ao paciente que respirasse tranquilamente através de um bucal adaptado ao manovacuômetro e com um obturador nasal.

A medida da PImáx foi realizada solicitando que o paciente realizasse uma inspiração máxima a partir da capacidade residual funcional (CRF), juntamente com a oclusão da válvula unidirecional do manovacuômetro pelo avaliador.

A medida da PEmáx foi realizada solicitando que o paciente realizasse uma expiração máxima a partir da CRF, juntamente com a oclusão da válvula unidirecional do manovacuômetro pelo avaliador

Em ambos os casos, as medidas foram repetidas por cinco vezes ou até que a última medida seja menor que a anterior, sendo considerada a maior medida obtida.

#### **2.5.4.2 Pico de fluxo de tosse**

A medição PFT foi realizada utilizando um espirômetro seguindo uma versão modificada do método descrito por Fiore (2008).

Com o indivíduo sentado foi solicitado à máxima tosse voluntária possível, em três tentativas com intervalo de descanso de 30 segundos.

Para realização dessas medidas, os indivíduos tiveram a o nariz vedado com um clipe nasal.

#### **2.5.4.3 Função pulmonar**

As variáveis foram coletas com o paciente sentado com tronco apoiado em encosto e clipe nasal vedando região do nariz. O paciente deveria fazer uma inspiração máxima antes do início do teste e, em seguida, deveria expirar sem hesitação por no mínimo seis segundos através de um bucal acoplado ao espirômetro.

A realização da espirometria foi baseada nas recomendações da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia (SBPT, 2002): os critérios para que se faça uma espirometria de boa qualidade são que sejam feitos no máximo dez testes, em que pelos menos três deles sejam aceitáveis, ou seja, os resultados reprodutíveis de CVF e VEF1 não devem diferir em mais de 200 ml ou 5% nas três tentativas e não podem ocorrer artefatos durante o processo, como tosses ou vazamentos.

### **3.0 ANÁLISE DOS DADOS**

Os dados foram analisados com o programa estatístico SPSS versão 13.0 (SPSS

Inc., Chicago, IL, USA). A análise descritiva foi expressa em média (desvio padrão) para variáveis numéricas e frequências e porcentagens para variáveis categóricas.

As diferenças das médias dos ângulos e distâncias do tórax e das variáveis respiratórias foram analisadas pelo teste T de Student pareado.

Para estudar a associação entre as variáveis de alterações torácicas com a função pulmonar e a força de músculos respiratórios foram calculados os coeficientes de correlação linear de Pearson.

Para todas as análises foram considerados significantes os resultados menores ou iguais a 0,05 ou 5% para rejeição da hipótese de nulidade.

#### **4.0 RESULTADOS**

Foram avaliados nove indivíduos no pré e pós-operatório de cirurgia de correção de escoliose idiopática. As características antropométricas, demográficas e as variáveis respiratórias dos indivíduos avaliados estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Características antropométricas, demográficas e as variáveis respiratórias de nove pacientes incluídos no estudo.

<b>Características</b>	<b>Média (DP) ou número (%)</b>
<b>Sexo feminino</b>	8 (90%)
<b>Idade</b>	15 ( 3,7)
<b>IMC</b>	18,8 (2,0)
<b>Pi máx%</b>	80 (21)
<b>PE máx%</b>	84 (21,7)
<b>CFV%</b>	79,3 (9,3)
<b>VEF1%</b>	82,2 (14,7)
<b>PFT</b>	6,3 (1,5)
<b>PFE%</b>	85,8 (9,9)

DP: desvio padrão; IMC: índice de massa corpórea; Pi Max%: porcentagem do valor previsto da pressão inspiratória máxima; Pe Max%: porcentagem do valor previsto da pressão expiratória máxima; CVF%: porcentagem do valor previsto da capacidade vital forçada; VEF1%: porcentagem do valor previsto do volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFT: pico de fluxo de tosse; PFE%: porcentagem do valor previsto do pico de fluxo expiratório.

##### **4.1 Avaliação pré e pós-operatória**

Não houve diferença das variáveis respiratórias no pós-operatório, exceto a CVF que apresentou diminuição significativa ( $p = 0,05$ ) (Figura 3). Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) dos ângulos A4, A5 e A7 direito e da distância D2 direita e esquerda no pós-operatório quando comparado com o pré-operatório (Figura 4).

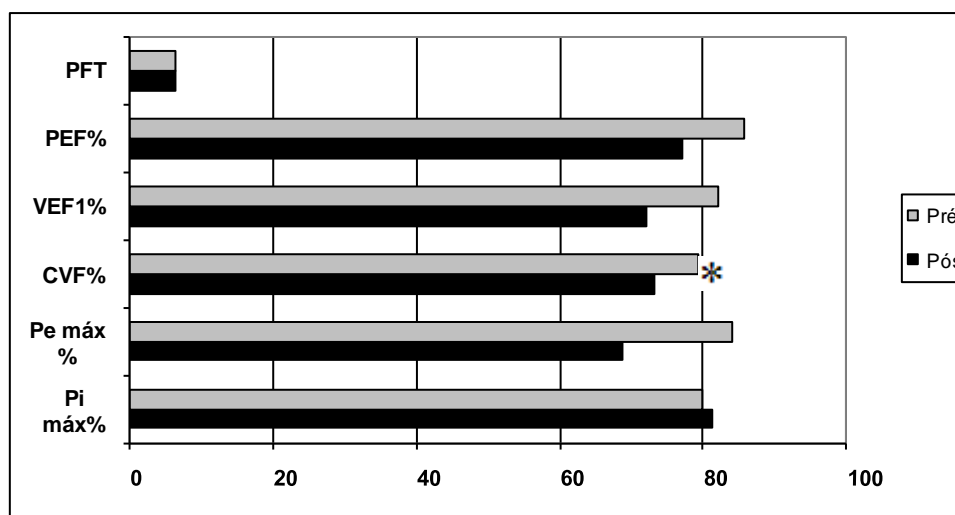


Figura 5 – Comparação das médias da função pulmonar, do pico de fluxo de tosse e das pressões respiratórias máximas no pré e no pós-operatório.

PFT: pico de fluxo de tosse; PEF%: porcentagem do previsto do pico de fluxo expiratório; VEF1%: porcentagem do previsto da volume expiratório forçado no primeiro segundo; CVF%: porcentagem do previsto da capacidade vital forçada; Pimáx%: porcentagem do previsto da pressão inspiratória máxima; Pemáx%: porcentagem do previsto da pressão expiratória máxima; Pimáx%: porcentagem do previsto da pressão inspiratória máxima; \*  $p < 0,05$ .

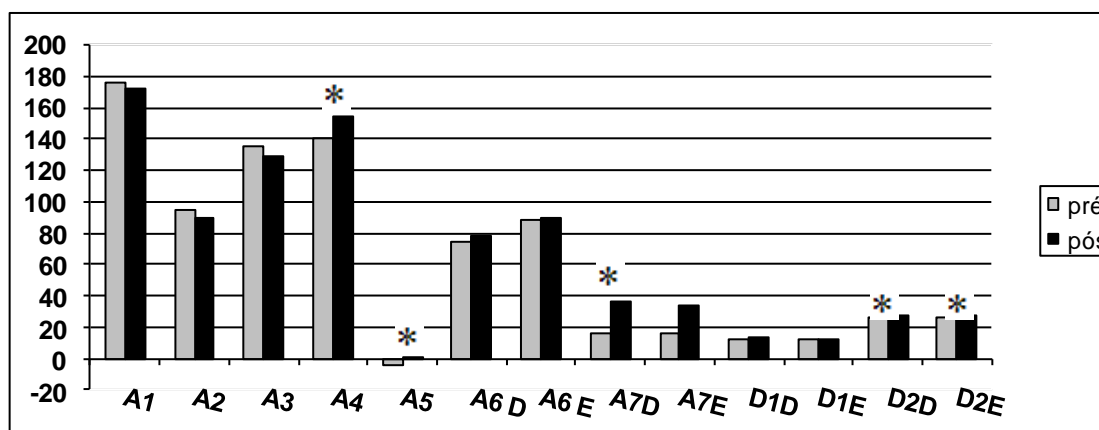


Figura 6 – Comparação dos ângulos e distâncias do tórax no pré e pós-operatório.

A1: acrômio/manúbrio/acrômio; A2: acrômio/xifóide/acrômio; A3: inframamilar direito/xifóide/inframamilar esquerdo; A4: desvio lateral; A5: ângulo de inclinação do tronco; A6 D e E: inframamilar/inferior escápula/acrômio direito e esquerdo; A7 direito: C7/acrômio direito/T3; A7 esquerdo: C7/acrômio esquerdo/T3; D1 direito: xifóide-última costela inferior do lado direito; D1 esquerdo: xifóide-última costela inferior do lado esquerdo; D2 direito: manúbrio-última costela inferior do lado direito; D2 esquerdo: manúbrio-última costela inferior do lado esquerdo

#### 4.2 Correlação das alterações torácicas e das variáveis respiratórias no pré-operatório

As variáveis respiratórias apresentaram correlações moderadas e fortes no pré-operatório com os ângulos A1, A5, A6E, A7D e distâncias D1D, D1E, D2D e D2E, como mostram as tabelas 2 e 3. Não foram encontradas correlações significantes com os ângulos A2, A3, A4, A6D e A7E.

Tabela 2 – Correlação entre ângulos torácicos e as variáveis respiratórias no pré-operatório.

	A1 (r)	A5(r)	A6E(r)	A7D(r)	D1D(r)	D1E(r)	D2D(r)	D2E(r)
<b>Pi máx%</b>	-0,35	0,72**	0,08	0,68*	0,38	0,19	0,12	-0,02
<b>Pe máx%</b>	-0,12	0,3	-0,75**	0,07	-0,13	-0,20	-0,26	-0,25
<b>CVF%</b>	-0,42	0,52*	0,3	0,02	0,25	0,05	-0,03	-0,7
<b>VEF1%</b>	-0,55*	0,67*	0,17	0,53*	0,48	0,22	0,06	-0,06
<b>PEF%</b>	-0,04	-0,46	-0,09	0,22	0,28	0,12	0,15	0,34
<b>PFT</b>	-0,16	0,57*	0,03	0,07	0,55*	0,62*	0,71**	0,68*

Pi máx%: porcentagem do previsto da pressão inspiratória máxima; Pe máx%: porcentagem do previsto da pressão expiratória máxima; CVF%: porcentagem do previsto da capacidade vital forçada; VEF1%: porcentagem do previsto da volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFT: pico de fluxo de tosse; PFE%: porcentagem do previsto da pico de fluxo expiratório.; \* correlação moderada; \*\* correlação forte

### 4.3 Correlação das alterações torácicas e das variáveis respiratórias no pós-operatória

As variáveis respiratórias apresentaram correlações moderadas no pós-operatório com os ângulos A1, A2, A3 e A5E e distâncias D1 direito e esquerdo, D2 direito e esquerdo, como mostram as tabelas 4 e 5. Não foram encontradas correlações significantes com os ângulos A4, A5D, A6 e A7.

Tabela 4 – Correlação entre ângulos torácicos e as variáveis respiratórias no pós-operatório.

	A1(r)	A2 (r)	A3(r)	A5E(r)	D1D(r)	D1E(r)	D2D(r)	D2E(r)
<b>Pi máx%</b>	0,13	0,09	-0,49	0,05	-0,05	0,02	-0,04	0
<b>Pe máx%</b>	0,13	0,17	0,14	-0,45	-0,09	-0,25	-0,19	-0,27
<b>CVF%</b>	-0,1	0,15	0,22	-0,54*	-0,15	-0,21	-0,08	-0,23
<b>VEF1%</b>	-0,03	0,01	-0,2	-0,13	-0,12	-0,34	-0,18	-0,11
<b>PEF%</b>	0,54*	0,56*	-0,50*	-0,61*	-0,2	0	-0,49	-0,41
<b>PFT</b>	0,19	0,3	-0,44	0,22	0,74**	0,74**	0,76**	0,67*

Pi máx%: porcentagem do previsto da pressão inspiratória máxima; Pe máx%: porcentagem do previsto da pressão expiratória máxima; CVF%: porcentagem do previsto da capacidade vital forçada; VEF1%: porcentagem do previsto da volume expiratório forçado no primeiro segundo; PFT: pico de fluxo de tosse; PFE%: porcentagem do previsto da pico de fluxo expiratório.; \* correlação moderada; \*\* correlação forte

## 5.0 DISCUSSÃO

Esse estudo consistiu em avaliar a correlação entre as alterações da caixa torácica, utilizando a fotogrametria com a função pulmonar, força dos músculos respiratórios e pico de

fluxo de tosse em nove pacientes com escoliose idiopática no pré e pós-operatório de cirurgia de artrodese.

Foi encontrada diminuição significativa da CVF no pós-operatório. Dos ângulos e distâncias avaliados no pré, os que tiveram aumento significativo no pós-operatório foram os ângulos A4, A5, A7D e da distância D2 direita e esquerda. Foram encontradas moderadas e boas correlações no pré-operatório entre as variáveis respiratórias e os ângulos A1, A5, A6E e A7D e distâncias D1 e D2 ambos direita e esquerda. Já em relação ao pós-operatório foram encontradas correlações moderadas entre as variáveis respiratórias e os ângulos A1, A2, A3, A5E e distâncias D1 e D2 ambos direita e esquerda.

Em condições normais, o processo respiratório resulta em modificações sincronizadas da caixa torácica, entretanto em diversas doenças respiratórias, musculoesqueléticas, assim como procedimentos cirúrgicos, induzem alterações nesse sincronismo, acarretando no comprometimento da mecânica pulmonar (Dames, 2007). Autores que examinaram as relações entre a função pulmonar e os ângulos da escoliose estabeleceram que o comprometimento pulmonar aumentou com o aumento do ângulo da escoliose. No entanto, considerando que indivíduos com o mesmo ângulo da escoliose pode ter diferentes graus de comprometimento pulmonar, não se pode generalizar que apenas o ângulo da escoliose é o responsável por toda a alteração. Fatores como o ângulo de cifose, o número de vértebras incluídas na curva escoliótica, o grau de rotação da coluna escoliótica, obliquidade pélvica e idade também são influentes na caracterização dos distúrbios respiratórios (Lin, 2001).

A escoliose é uma condição que pode gerar fraqueza da musculatura da caixa torácica, desvio do miocárdio e uma aproximação das costelas de um dos lados. Estas alterações ocasionam distúrbios cardiorrespiratórios, que prejudicam a qualidade de vida dos indivíduos, onde não são incomuns os relatos de sensação de cansado para realizar atividades simples, como, por exemplo, caminhar (Bonato, 2005).

Os reduzidos valores da CVF, encontrados nas avaliações pré-operatórias corroboram com os resultados encontrados na literatura apesar da escassez de estudos sobre a relação entre as deformidades torácicas da escoliose e as alterações na função pulmonar. O grau da escoliose, a região afetada e o número de vértebras envolvidas são fatores que interferem negativamente na função pulmonar (Badaró, 2005).

Dentre as anormalidades do padrão ventilatório, a CVF diminuída é uma das mais comuns devido a redução do volume pulmonar causado pela deformidade (Gazioglu, 1968). Entretanto esperava-se que ocorresse aumento da função respiratória e da força de músculos

respiratórios, uma vez que fosse corrigida a inclinação da escoliose, fato que não ocorreu.

Na literatura é possível encontrar resultados de aumento, diminuição e até mesmo nenhuma alteração na função pulmonar após correção de escoliose por cirurgia (Sadeghi, 2008). Em um estudo que avaliou os efeitos imediatos da correção cirúrgica de escoliose em crianças, foi encontrada diminuição da função pulmonar e essa diminuição se prolongou por até dois anos no pós-operatório (Lin, 1974).

Em nosso estudo, as avaliações pós-operatórias ocorriam em torno de 30 dias da cirurgia, coincidindo com a retirada dos pontos cirúrgicos, sendo que a maioria dos pacientes queixava-se de dor quando realizavam inspirações profundas ou expirações forçadas intensas o que pode ter influenciado nos resultados. Com isso, podemos inferir que se aumentássemos o *follow up* para três meses, seis meses e um ano de pós-operatório, esses valores poderiam ter aumento significativo em relação ao pré-operatório. Esse tipo de resultado também é sugerido em estudo de Sadeghi (2008) com 18 pacientes que realizaram cirurgia de correção de escoliose e apresentaram redução dos valores de CVF e VEF1% no pós-operatório.

Todos os ângulos e distâncias medidos sofreram alterações entre o pré e pós-operatório, alguns com aumento da angulação e outros com diminuição. Houve aumento significativo no pós-operatório dos ângulos A4, A5, A6D, A7D e da distância D2 direita e esquerda. Na literatura foram encontrados estudos mostrando que a correção cirúrgica da escoliose gera alterações mensuráveis da rotação vertebral, da correção da cifose e do ângulo de Cobb o que explicam as alterações dos ângulos e distâncias encontrados em nosso estudo (Rodrigues 2009; Demo, 2007).

Em nosso estudo, foram criados ângulos e distâncias na região do tórax com o objetivo de mensurar a deformidade torácica. Nomeamos as deformidades torácicas em relação aos ângulos e distância criados: A1, A2 e A3 são ângulos que refletem a inclinação das costelas e do esterno; A4 e A5 são ângulos que refletem o desvio e a inclinação lateral de tronco; D1 e D2 são as distâncias que refletem a rotação da caixa torácica, A6 é o ângulo que reflete a cifose torácica; A7 é o ângulo que reflete a elevação dos ombros.

Nesse estudo atual foi encontrado no pré-operatório correlação negativa moderada entre os ângulos A1 e o VEF1 e A6E com a P<sub>máx</sub>, ou seja, quanto maior a inclinação das costelas, menor o VEF1, e quando maior o ângulo da cifose, menor a P<sub>máx</sub>.

O ângulos A5, A7D e as distâncias D1 e D2 (direita e esquerda), foram encontradas correlações positivas moderadas e fortes com as variáveis respiratórias, sugerindo que a inclinação de tronco influencia na P<sub>máx</sub>, CVF, VEF1, PFE; a elevação dos ombros, influencia a P<sub>máx</sub>, a CVF e o VEF1; e que a rotação da caixa torácica influencia nos valores



de PFT.

Não há na literatura estudos que correlacionem medidas específicas entre pontos anatômicos torácicos e a função pulmonar, entretanto nossos resultados são coerentes com a anatomia da escoliose uma vez que quanto mais distorcida a caixa-torácica, menor espaço o pulmão tem para se desenvolver e conseqüentemente, mais evidente é o padrão restritivo desses pacientes.

Um achado relevante em nosso estudo consiste nas moderadas correlações entre o PFT e as medidas de alterações da caixa torácica, entretanto pelo número reduzido de paciente ainda não é possível ter conclusões estruturadas de sua correlação.

Quando avaliado o pós-operatório com os mesmos ângulos e distâncias, foi possível encontrar moderada correlações positivas entre os ângulos A1 e A2 sugerindo que a inclinação das costelas, influenciam o PEF. Entre os ângulos A3, A5 e as distâncias D1 e D2 foi encontrado correlações fortes e negativas, ou seja, quanto maior a inclinação de tronco menor os valores de CVF e PEF; e quanto mais rodada estiver a caixa torácica, menor os valores de PFT.

Nossos resultados sugerem que existe analogia entre as variáveis respiratórias com os ângulos e distâncias torácicas, confirmando as expectativas da importância de um gradeado costal simétrico para a eficácia da realização da mecânica respiratória.

Uma das limitações desse estudo foi o reduzido número de pacientes avaliados no pré e no pós-operatório. Provavelmente com um número maior de pacientes seria possível confirmar essas correlações e validar estes ângulos e distâncias torácicas como um bom método de avaliação da evolução da escoliose de forma menos invasiva.

## **6.0 CONCLUSÕES**

Podemos concluir que existe correlação da deformidade torácica, avaliada pelo método de fotogrametria utilizando o Software de Avaliação Postural (SAPO), com alterações da função pulmonar, da força de músculos respiratórios e da tosse. Esses resultados mostram a importância de um acompanhamento da evolução da escoliose, uma vez que esse tipo de alteração pode comprometer a mecânica respiratória e sugerem que o SAPO é uma ferramenta eficaz de avaliação da distorção torácica.

## **7.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALVES, V.L.S.; et al. **Impact of a Physical Rehabilitation Program on the Respiratory Function of Adolescents with Idiopathic Scoliosis**. Chest Official publication of the America College of Chest Physicians, 2006; 130: 500-505.

BADARO, A.F.; et al. **Efeitos da escoliose sobre a função pulmonar**. Fisioterapia em Movimento, v. 8, n. 1, p. 25-31, 1995.

BASSANI, E. et. al. **Avaliação da ativação neuromuscular em indivíduos com escoliose através da eletromiografia de superfície**. Rev. bras. fisioter. vol.12 no.1 São Carlos Jan./Feb. 2008.

BONATO, C. **Ventilação não-invasiva com pressão positiva e insuficiência respiratória aguda no pós-operatório de escoliose idiopática: relato de caso**. Scientia Medica, Porto Alegre: PUCRS, v. 15, n. 4, out./dez. 2005.

BORGUI, A. S.; ANTONINI, G. M.; FACCI, L. M. **Isostretching no Tratamento da Escoliose: Série de Casos**. Revista Saúde e Pesquisa, v. 1, n. 2, p. 167-171, maio/ago. 2008

BRYAN, J.M.; et al. **Investigation of the validity of postural evaluation skills in assessing lumbar lordosis using photographs of clothed subjects**. J Orthop Sports Phys Ther, 1990; 12(1): 24-9.

CHNG, S.Y. et. al. **Pulmonary function and scoliosis in children with spinal muscular atrophy types II and III**. J. Pediatr. Child Health, 2003; 39: 673–676.

DAMES, K.K. et al. **Análise da Mecânica Respiratória em Tempo Real: Efeito das Alterações no Padrão Ventilatório em Normais**. IFMBE Proceedings, 2008, Volume 18, Part 5, 597-601

DEFINO, H.L.A. et al. **Correção cirúrgica da escoliose pelo método de Zielke**. Rev Bras Ortop \_ Vol. 32, Nº 2 – Fevereiro, 1997.

DEMO, A.B.; et al. **Análise dos resultados do tratamento cirúrgico da escoliose distrófica secundária à neurofibromatose**. Coluna/Columna. 2007;6(4):189-194

FARIA, C.D.C.M.; LIMA, F.F.P.E.; TEIXEIRA-SALMELA, L.F. **Estudo da relação entre o comprimento da banda iliotibial e o desalinhamento pélvico**. Rev. bras. fisioter., São Carlos, v. 10, n. 4, p. 373-379, out./dez. 2006

FEDORAK, C.; et al **Reliability of the visual assessment of cervical and lumbar lordosis: How good are we?** Spine, 2003; 28(16): 1857-9.

FERREIRA, E.A.G. **Postura e controle postural: desenvolvimento e aplicação de método quantitativo de avaliação postural**. [Tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina, 2005.

FERREIRA, F. et. al. **Função pulmonar em pacientes com escoliose.** ConScientiae Saúde, 2009;8(1):123-127.

FIORE, J.F.; et al. **Do Directed Cough Maneuvers Improve Cough Effectiveness in the Early Period After Open Heart Surgery? Effect of Thoracic Support and Maximal Inspiration on Cough Peak Expiratory Flow, Cough Expiratory Volume, and Thoracic Pain.** Respiratory Care, 2008; 53(8): 1027-1034.

GAZIOGLU, K.; et al. **Pulmonary function in idiopathic scoliosis.** J Bone Joint Surg [Am] 50: 1391-1399, 1968

IUNES, D.H.; et al. **Análise comparativa entre avaliação postural visual e por fotogrametria computadorizada.** Rev Bras Fisioter, São Carlos, v.13, n. 4, p. 308-15, jul/ago, 2009

LENSINCK, M-L.B.; et al. **Effect of Bracing and Other Conservative Interventions in the Treatment of Idiopathic Scoliosis in Adolescents: A Systematic Review of Clinical Trials.** Physical Therapy, 2005; 85(12):1329-39.

LIN, H.Y.; et al **The Effect of Corrective Surgery on Pulmonary Function in Scoliosis.** J Bone Joint Surg Am. 1974;56:1173-1179.

LIN, M.C.; et al. **Pulmonary Function and Spinal Characteristics: Their Relationships in Persons With Idiopathic and Postpoliomyelitic Scoliosis** Arch Phys Med Rehabil Vol 82, March 2001

MCCOOL, F.D. **Global physiology and pathophysiology of cough:** ACCP evidence-based clinical practice guidelines. Chest 2006;129 (Suppl 1):455–533.

OLIVEIRA, A.P.; SOUZA, D.E. **Tratamento fisioterapêutico em escoliose através de técnicas de iso-stretching e manipulações osteopáticas.** Revista Terapia Manual, v. 02, n. 03, p. 104-113, Londrina 2004.

Protocolo SAPO de Medidas. Disponível em: <<http://sapo.incubadora.fapesp.br/portal/ajuda/OProtocoloSAPODeMedidas>>.

RODRIGUES, L. M. R.; et al. **Escoliose idiopática do adolescente: análise do grau de correção obtido com o uso de parafusos pediculares.** Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde, v.35, n. 1, p. 7-11

ROMANO, M.; NEGRINI, S. **Manual therapy as a conservative treatment for adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review.** Scoliosis, 2008; 3(2): 1-5.

SADEGUI, H-A.; et al. **Lung Function after Correction of Scoliosis Angle.** Tanaffos 2008; 7(4):27-31

Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia – SBPT. **Diretrizes para Testes de Função Pulmonar.** Jornal de Pneumologia, 2002; 28(3).

VICEN, A.; VASANTHA, R. **Adolescent Idiopathic Scoliosis.** Neurosur Clin N Am.,

2007; 18: 255-9.

**VIEIRA, J.D.O. Alterações torácicas musculoesqueléticas no primeiro ano de vida em crianças nascidas prematuras: fatores associados e importância da fotogrametria para seu diagnóstico.** 2009. Dissertação (Mestrado) - PEDIATRIA E CIÊNCIAS APLICADAS À PEDIATRIA, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.

**WEISS, H.R.; GOODALL, D. The treatment of adolescent idiopathic scoliosis (AIS) according to present evidence.** Eur. J. Phys. Rehabil. Med., 2008; 44(2): 177-93.

## **8.0 ANEXOS**

### **ANEXO I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

1 – Título do projeto: **Avaliação da conformidade torácica com associação da mecânica respiratória em pacientes submetidos à cirurgia de correção de escoliose idiopática.**

2 – Essas informações estão sendo fornecidas para sua participação voluntária neste estudo, que visa realizar uma avaliação das deformidades torácicas e posturais, avaliação da força dos músculos da respiração e da força da tosse.

3 – Descrição dos procedimentos que serão realizados:

- Será feita uma avaliação do paciente, na qual o mesmo ou seu responsável será questionado sobre o quadro atual da doença, se já teve alguma doença no pulmão, se tem alguma doença na família e se já fez alguma cirurgia. Também será realizado um exame físico, no qual verificaremos a temperatura do corpo, a pressão arterial, os batimentos do coração e quantas respirações são feitas em um minuto. A avaliação respiratória constará de escutar o som do pulmão com um aparelho que se chama estetoscópio, observação do formato do tórax, avaliação da tosse e do catarro, a medição da quantidade de ar que entra e sai do pulmão durante a respiração e a força dos músculos responsáveis pela respiração.
- Para a avaliação do tórax e da postura, colocaremos marcadores de bolinha de isopor colada com fita adesiva dupla-face em pontos específicos. Será necessário que os pacientes masculinos estejam sem camisa e femininos com roupa apropriada que não prejudique a avaliação (sutiã, top, biquíni por exemplo). Em seguida tiraremos quatro fotos com o voluntário de frente, de costas e de lado (ambos os lados).
- Pediremos que o puxe o ar o mais rápido que pode e solte o mais rápido até que todo o ar do s pulmões acabe, isso nariz vedado e a boca em um aparelho chamado espirômetro para avaliarmos a qualidade da respiração.
- Pediremos também que o paciente tussa três vezes com força com o nariz vedado e a boca em um aparelho chamado espirômetro para avaliarmos a força dessa tosse.
- Em outro momento será solicitado que o paciente puxe o ar o máximo que pode e solte o máximo que pode com a boca e o nariz vedado, em aparelho chamado manovacuômetro para avaliarmos a força dos músculos responsáveis por essa ação.
- Por último os voluntários responderão dois questionário sobre saúde (avaliação da qualidade de vida e da qualidade da respiração)
- Essas quatro últimas etapas serão repetidas depois de quinze dias após a cirurgia.

4 – Desconfortos e riscos esperados nos procedimentos: O desconforto será mínimo, não causando nenhum risco físico ou psicológico ao voluntário.

5 – Benefícios para o participante: Não há benefício direto para o participante. Trata-se de estudo feito para avaliar indivíduos no pré e pós-operatório de cirurgia de correção de escoliose, as alterações da postura, da força dos músculos na respiração e da força da tosse.

6 – Garantia de acesso: em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. O principal investigador é o fisioterapeuta Milena Vidotto, que pode ser encontrado no endereço: Av. Ana Costa, 95 – Departamento de Ciências da Saúde, UNIFESP – Baixada Santista. Telefone: 13 3221 8058. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Botucatu, 572 – 1º andar – cj 14, 5571-1062, FAX: 5539-7162 – E-mail: [cepunifesp@epm.br](mailto:cepunifesp@epm.br)

7 – É garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.

8 – Direito de confidencialidade: As informações e fotografias obtidas totalmente confidenciais, não sendo divulgada a identificação de nenhum paciente.

9 – Direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores.

10 – Despesas e compensações: não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

11 – Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos ou tratamentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o participante tem direito a tratamento médico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

12 - Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo: **“Avaliação da conformidade torácica com associação da mecânica respiratória em pacientes submetidos à cirurgia de correção de escoliose idiopática.”** .

Eu discuti com o fisioterapeuta **Milena Vidotto** sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

\_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Assinatura do paciente/representante legal

\_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Assinatura da testemunha \*

\_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Assinatura da pesquisadora

\* para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

**ANEXO II – ANAMNESE**

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_anos Sexo: F( ) M( )

Endereço: \_\_\_\_\_

Fone: ( ) \_\_\_\_\_/ ( ) \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_

Responsável: \_\_\_\_\_

HDA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

HDP: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Antecedentes familiares: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**EXAME FÍSICO**

FC: \_\_\_\_\_bpm FR: \_\_\_\_\_rpm PA: \_\_\_\_\_x \_\_\_\_\_mmHg

Peso: \_\_\_\_\_kg Altura: \_\_\_\_\_m

## ANEXO I - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO/HOSPITAL SÃO PAULO

Data: 03-11-2010 10:58:30

Página 1/2

Id = 4004

São Paulo, 11 de Dezembro de 2009

CEP 1961/09

Ilmo(s). Sr(a).  
Pesquisador(a) Milena Carlos Vidotto  
Co-Investigadores: Camila Gomes de Castro;  
Disciplina/Departamento Fisioterapia da  
Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo  
Patrocinador (Recursos Próprios)

### CARTA DE APROVAÇÃO E PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA INSTITUCIONAL

Ref: Projeto de pesquisa intitulado:

**'AVALIAÇÃO DA FORÇA DE MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS E DO PICO DE FLUXO DE TOSSE EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA PARA CORREÇÃO DE ESCOLIOSE IDIOPÁTICA.'**

ÁREA TEMÁTICA ESPECIAL: Não há envio de documentação para análise

CARACTERISTICA DO ESTUDO: ESTUDO CLINICO OBSERVACIONAL - COORTE

RISCO PACIENTE: risco mínimo, desconforto leve

OBJETIVOS: Avaliar os pacientes no pré e pós operatório de cirurgia de correção de escoliose, as alterações da força musculae respiratória, pressão inspiratória máxima, pressão expiratória máxima e pico de fluxo da tosse.

RESUMO: Serão incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, que apresentam curvatura espinal superior a 45 graus de COBB com indicação para o procedimento cirurgico . No pré operatório todos os pacientes serão submetidos a anamnese e exame físico e serão re avaliados no quinto dia de Pós operatório. A força dos musculos respiratórios será traduzida através da medida das pressões respiratória expiratória máximas que serão avaliadas através de um manovacuômetro. Será solicitado repetir as medidas por 5 vezes ou ate que a ultima medida seja menor que a anterior, sendo considerada a maior medida obtida. A medicação será realizada utilizando-se um espirometro e será solicitado a maxima tosse voluntária possível, em 3 tentativas com intervalo de descanso de 30 segundos. A avaliação postural será através de fotometria e para avaliar a qualidade de vida será aplicado o questionário SF - 36 no pre operatório e na alta hospitalar. As avaliações serão feitas no departamento de ortopedia da santa casa de misericórdia de Santos no próprio leito e a fotometria no ambulatório do hospital.

FUNDAMENTAÇÃO RACIONAL: Fundamentação apresentada- projeto aprovado pelo NBBS

MATERIAL E METODO: Materiais e métodos adequadamente descritos

TCLE: Adequado, de acordo com a Res. 196/96

DETALHAMENTO FINANCEIRA: SEM FINANCIAMENTO EXTERNO

CRONOGRAMA: 12 MESES

OBJETIVO ACADÊMICO: Não envolve obtenção de título acadêmico

PRIMEIRO RELATÓRIO PREVISTO PARA: 16/12/2010, os demais relatórios deverão ser entregues ao CEP anualmente até o termino do estudo

O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo ANALISOU e APROVOU o projeto de pesquisa referenciado.

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê.
2. Comunicar imediatamente ao Comitê qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento do estudo.
3. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes.





COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO/HOSPITAL SÃO PAULO

Data: 03-11-2010 10:58:40  
Página 2/2  
Id = 4904

Atenciosamente,

**Prof. Dr. José Osmar Medina Pestana**  
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa da  
Universidade Federal de São Paulo/Hospital São Paulo